

**МАГМАТИЧЕСКОЕ ЗАМЕЩЕНИЕ И МЕТАСОМАТОЗ
ВМЕЩАЮЩИХ ЭФФУЗИВНО-ОСАДОЧНЫХ ПОРОД
НА УЧАСТКЕ РУДНИКА ТАШТАГОЛ**

Г. М. ИВАНОВА, С. С. ИЛЬЕНОК, А. А. МИТЯКИН

(Представлена научным семинаром кафедры петрографии)

При изучении петрографии Таштагольского участка габбро-сиенитовой железоносной интрузии нами было обращено внимание на широко проявленное здесь изменение вмещающих пород вблизи границы с сиенитами. Это изменение проявляется в виде метасоматоза и магматического замещения, которые можно объединить термином «сиенитизация», ибо конечным продуктом этих процессов является розовый мелко- или среднезернистый сиенит. Указание на проявления сиенитизации вмещающих пород имеется в более ранних работах Г. Л. Поспелова [1].

Проведенные нами исследования показали, что щелочному замещению подвергаются все породы, как более ранние интрузивные образования в виде габбро-порфиритов и диоритовых порфиритов, так и породы, входящие в состав кондомской свиты нижнего кембрия и мундыбашской свиты среднего кембрия Таштагольский акмолитообразный интрузивный массив является межформационным, поэтому контактовому изменению подвергаются породы обеих свит. Ранее нами описаны явления сиенитизации более ранних основных интрузивных пород. В данной статье будут отмечены проявления щелочного метасоматоза и магматического замещения по известнякам, хлорит-серицит-кварцевым сланцам и эффузивным плагиоклазовым порфиритам.

Сиенитизация хлорит-серицит-кварцевых сланцев

Указанные породы имеют широкое распространение в районе и входят в состав кондомской свиты. В них часто встречаются реликты структур литокластических туфов, за счет которых они образовались. Образование сланцев связывается с региональным метаморфизмом толщи пород в связи с проявлением салаирского тектогенеза. Сиенитизация среди этих пород проявляется локально на участках, прилегающих к массиву сиенитов, и процесс замещения здесь развит наиболее широко по сравнению с другими типами пород. Примеры щелочного замещения пород можно наблюдать на различных участках. Наиболее интересные переходы к породам с различной степенью замещения можно видеть на горизонте 140 в ортах 20 и 21 Таштагольского рудника. Неизменная исходная порода обладает гранолепидобластовой структурой и следующим составом: серицит 25—30%, хлорит 13—15%, кварц 50—55%, каль-

цит 8—10%. Зерна кварца обладают волнистым погасанием и как бы обтекаются чешуйчатым агрегатом серицита, хлорита и тонкозернистого карбоната.

В участках слабого щелочного замещения в породе появляется розовый калишпат в виде отдельных микроскопических скоплений гранобластического агрегата. При этом обычно повышается содержание серицита и кальцита за счет переотложения.

Ближе к интрузивному телу в сланцах появляются розовые пятна из агрегата калишпата. Они имеют нечеткие и неровные границы. Местами пятна перерастают в беспорядочно расположенные прожилковатые выделения мелкозернистого сиенита. Главная масса породы между указанными пятнами обладает серовато-зеленой окраской, но также приобретает слабый розоватый оттенок в результате появления в ней калишпата. Последний обнаруживается под микроскопом в виде тонкого гранобластического агрегата из изометричных зерен с зазубренными краями. Свойства минерала следующие: $N_g = 1,525$; $N_p = 1,520$; $2V = -75^\circ$. В породе широко развит серицит, в подчиненном количестве — хлорит, эпидот, кальцит; встречается реликтовый кварц. В отдельных участках калишпат образует более крупные зерна таблитчатой формы.

Макроскопически розовые пятна сложены преимущественно калишпатом. Структура породы здесь резко отличается от вышеописанной. Это бостонитовая, местами переходящая в трахитовую структуру с флюидальным расположением кристаллов. В краевых участках пятен или шлир имеются переходы к аплитовидной и гранобластической структуре.

Жилообразные обособления представляют собою уже типичные щелочные лейкократовые микросиениты. Структура таких пород под микроскопом таблитчато-зернистая, местами хорошо выражено флюидальное расположение зерен. Гранобластовая структура здесь совершенно отсутствует. По калишпату развит более поздний альбит. Встречается переотложенный серицит и кальцит.

Таким образом, по интенсивности щелочного замещения и особенностям структур выделяются два типа пород. В породах, характеризующихся слабо выраженным процессом замещения, наблюдается обилие реликтовых минералов породы, местами заметно переотложенных. Здесь развиты гранобластические структуры с причудливыми зазубренными границами зерен. Лишь отдельные слабо выраженные порфиробластические зерна приобретают более или менее правильные таблитчатые очертания. Такая сиенитизированная порода носит метасоматический облик.

Другой тип породы в виде пятен, шлир и жилообразных обособлений характеризуется флюидальной текстурой, характерной для жидкого расплава, способного к истечению. Структура породы меняется от бостонитовой до таблитчато-трахитовой. Характерно, что чем лучше выражена флюидальность, т. е. чем подвижнее расплав, тем совершеннее огранка кристаллов и более четко выражена трахитовая структура. Бостонитовая структура породы характеризует расплав со слабой, начинающей выражаться подвижностью. Любопытно, что в участках развития подвижного расплава в краевых зонах наблюдается проявление аплитовидной структуры, переходящей к участкам метасоматического облика в гранобластическую структуру.

Одинаковый характер минералогического состава новообразований в обоих типах пород ясно указывает, что начальные стадии щелочного замещения имели характер метасоматоза. Прогрессивное развитие замещения привело к перерастанию метасоматоза в магматическое заме-

щение. Гнездообразные выделения жидкой магмы, небольшие перемещения ее и образование жилообразных обособлений, разрастание этих мелких очагов привели к полному замещению породы в участках, прилегающих к основному массиву.

Сиенитизация эффузивных плагиоклазовых порфиритов

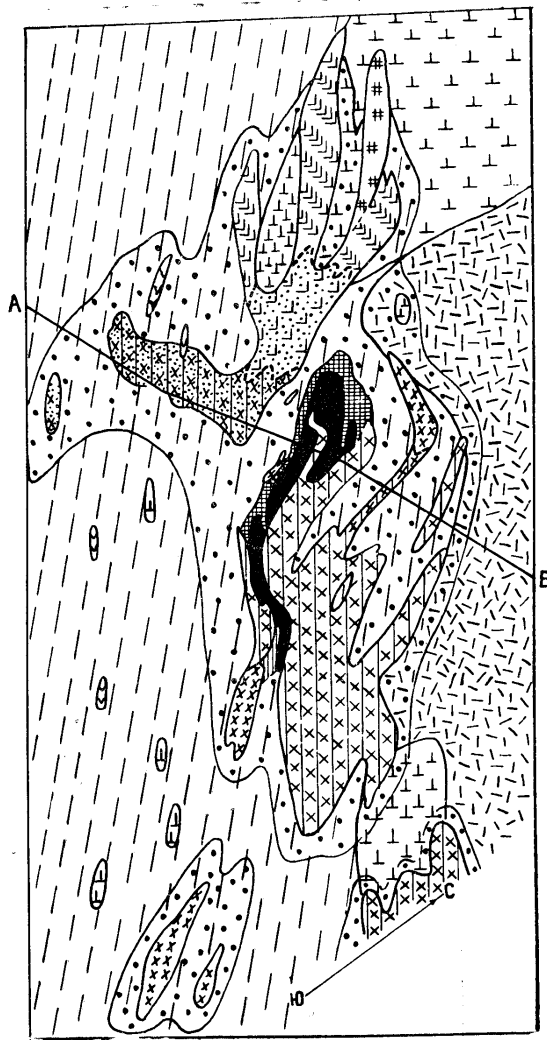
Значительное место в составе кондомской свиты занимают эффузивы состава плагиоклазовых и пироксеново-плагиоклазовых порфиритов. В зонах смятия местами они изменены до порфиритоидов и зеленовато-серых хлоритовых сланцев. Сиенитовая интрузия в ряде мест прорывает указанные порфириты. При этом встречается различный характер контактов интрузии — то резко выраженный, то чаще нечеткий, в виде широких промежутков зон с пропитыванием сиенитовой магмой вмещающих пород.

Так, в скважине 125 прослеживаются постепенные переходы от неизмененных и слабо сиенитизированных порфиритов до пород, образованных в результате полного магматического замещения. В расстоянии 120—150 м от контакта порфирит испытывает слабую калишпатизацию. Макроскопически это зеленовато-серая слегка рассланцованная порода полосчатой и едва заметной пятнистой текстуры за счет появления розового агрегата калишпата. Под микроскопом наблюдается первичная порфиновая структура с выделениями плагиоклаза № 25—28. Основная масса породы сильно изменена и содержит реликты брусочков плагиоклаза среди вторичных минералов в виде серицита, кальцита, альбита, лейкоксена. Плагиоклаз выделений также сильно замещен серицитом и кальцитом. В основной массе наблюдаются то отдельные ксеноморфные зерна калишпата, то небольшие скопления этого минерала в виде гранобластического агрегата.

На протяжении 100 м по направлению к интрузиву содержание калишпата в породе непрерывно возрастает. Пятна из розового мелкозернистого агрегата этого минерала увеличиваются в размерах и сливаются друг с другом. Под микроскопом виден гранобластический агрегат из неровных, зазубренных зерен калишпата, который частично замещается альбитом, и редких реликтовых минералов исходной породы. Изредка в породе как бы просвечивает реликтовая порфиновая структура. На этом фоне местами развиты шлиры и жилообразные обособления сиенита с трахитовой структурой и флюидальным расположением кристаллов. Последние указывают на гнездовое развитие жидкого расплава, способного к перемещению.

Далее, на протяжении 10—20 м, порода переходит в типичный щелочной микросиенит — порфир с бостонитовой структурой основной массы. В этой макроскопически розовой массивной породе наблюдаются порфиновые выделения таблитчатого калишпата и плагиоклаза № 18. Основная масса темноцветных минералов не содержит и сложена калишпатом и альбитизированным плагиоклазом. Наблюдается смесь вторичных минералов в виде хлорита и кальцита.

В разрезе по скважине № 266 видно развитие щелочного замещения по микротрещиноватости пород, в результате чего порода приобретает псевдобрекчиевую текстуру. Механизм такого процесса разобран и показан экспериментальными исследованиями Г. Л. Поспелова, П. И. Каушанской и С. С. Лапина [2, 3]. Угловатые мелкие блоки пород разобщены розовыми жилообразными участками гранобластического агрегата калишпата. Местные разрастания скоплений последнего приводят к появлению шлir. Местами наблюдается последующее раздробление породы и цементация агрегатом эпидота и хлорита. Реликты по-



Геологический разрез по
линии АБ

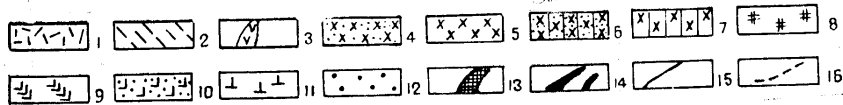
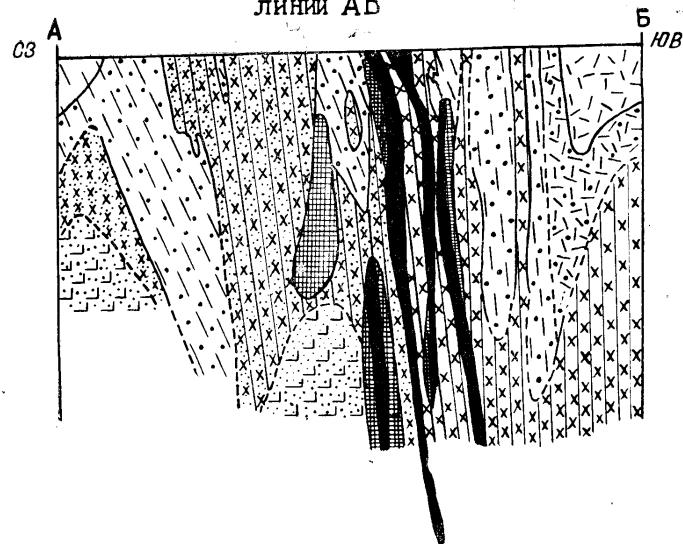


Рис. 1. 1 — туфы, песчаники, конгломераты, брекчии (Ст,тп); 2 — метаморфические сланцы с метасоматическими брекчиями (Ст,кд); 3 — дайковые породы (диабазы, сиенит-порфиры, диориты); 4 — щелочные микросиениты кварцсодержащие ($\gamma\alpha D_1-2$); 5 — щелочные микросиениты бескварцевые ($\gamma\alpha D_1-2$); 6 — щелочные лейкокротовые сиенит-порфиры кварцсодержащие ($\gamma\alpha D_1-2$); 7 — щелочные лейкокротовые сиенит-порфиры бескварцевые ($\gamma\alpha D_1-2$); 8 — известково-щелочные лейкокротовые микросиенит-порфиры бескварцевые ($\gamma\alpha D_1-2$); 9 — известково-щелочные лейкокротовые бескварцевые сиенит-порфиры ($\gamma\alpha D_1-2$); 10 — известково-щелочные кварцсодержащие лейкокротовые сиенит-порфиры ($\gamma\alpha D_1-2$); 11 — пироксеновые, пироксено-роговообманковые габбро-порфиры ($\gamma\alpha D_1-2$); 12 — зона «сиенитизации» вмещающих пород; 13 — скарны; 14 — рудные тела; 15 — стратиграфические границы; 16 — границы между петрографическими разновидностями пород

роды в слабо замещенных угловатых блоках содержат то единичные зерна новообразованного калишпата, то его скопления, составляющие около 15% площади породы. Первичные выделения плагиоклаза сильно замещены карбонатом, а основная масса породы струйчатыми агрегатами серицита, карбонатом и хлоритом. Широко развит альбит как по калишпату, так и в виде самостоятельных зерен. Нередко кальцит и эпидот развиты по калишпату.

В участках крупных жилособразных обособлений сиенита проявляется флюиальность и более правильные удлиненно-таблитчатые формы кристаллов, обычные для сиенита магматического происхождения.

В зонах более резкой трещиноватости эффузивов сиениты образуют четкие границы с вмещающими породами. Здесь сиенитизация вмещающих пород почти не развита.

Сиенитизация известняков

В контакте тел сиенитов с известняками также проявляется их замещение с развитием мелких пятен сиенитового состава и более рассеянной калишпатизации. По-видимому, этот процесс ввиду особенностей состава породы проявлялся слабо, что говорит о небольшой мощности таких зон.

Известняки в участках, наиболее удаленных от контакта, но слабо подвергнутых замещению, приобретают розоватый оттенок ввиду появления неправильных зерен калишпата ($N_g = 1,528$, $N_p = 1,523$). Ближе к контакту в известняках появляются мелкие пятна агрегата калишпата, местами дающего розетки и радиальные агрегаты. Заметно переотложение кальцита.

Наконец вблизи контакта с сиенитами появляются обильные пятна сиенитизированной породы. Они сливаются в неясные шпирь и гнезда, а также удлиненные жилособразные выделения. В этих участках гранобластическая структура агрегата калишпата сменяется структурой радиальной и бостонитовой с флюиальным расположением зерен. Среди такой породы сохраняются островки, гнезда перекристаллизованного известняка. По калишпату незначительным развитием пользуются альбит и серицит.

Итак, проявление щелочного замещения вмещающих пород имеет общие закономерности. Они выражаются в следующем:

1. Совершенно однотипно процесс сиенитизации проявляется по самым различным по составу исходным породам. Появляющийся путем замещения сиенит не отличается по составу, будучи образованным как по эффузивным плагиоклазовым порфиритам, так и по известнякам и другим породам. Все это говорит о высокой температуре активного расплава-раствора, вызывающего замещение пород.

2. В зависимости от близости к контакту с массивом сиенитов проявляется различная интенсивность и морфологические особенности щелочного замещения. В наиболее удаленных от контакта участках развиты отдельные зерна калишпата и его агрегата. Ближе к контакту появляются пятнистые обособления розового гранобластического агрегата калишпата, засоренного остатками замещаемой породы и наложенными продуктами метасоматоза. Затем пятна увеличиваются в размерах, появляются прожилковатые обособления розового сиенита. В этой породе наблюдается уже слабая флюиальность, порфировидное сложение и бостонитовая структура. Местами развиты брекчиевидные породы или брекчиты. Наконец, вблизи контакта пятна разрастаются и сливаются друг с другом. Проявляется флюиальность и сиенитовая структура из брусковидных зерен полевого шпата. Интересно,

что с развитием флюидальности, когда происходит кристаллизация движущегося расплава, на этих участках возникают мелкозернистые закаленные зоны.

3. Таким образом, на участках магматического замещения наблюдается постепенный переход в замещаемую породу. Там, где сиенитовая магма имела значительное перемещение, мы видим резкие интрузивные контакты и более четкие закаленные зоны из мелкозернистых пород.

4. Сиениты, образованные в результате обособления подвижного щелочного расплава-раствора с проявлением магматического замещения, имеют лейкократовый состав и относятся к щелочным сиенитам. В составе массива они образуют верхние оторочки с постепенными переходами в известково-щелочные сиениты, которые слагают ядра массивов (рис. 1).

Очень важным фактом является приуроченность контактовых метасоматических железорудных тел к щелочным разновидностям сиенитов. На Таштагольском месторождении рудные тела приурочены к глубокому карману развития этих сиенитов. Указанная закономерность, по нашему мнению, является генетической и позволяет использовать ее для оценки и прогнозирования оруденения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. Л. Поспелов. О явлениях замещения при образовании эффузивовидных пород и об особенностях некоторых рудоносных вулканических комплексов. Сб. «Магматизм и связь с ним полезных ископаемых». Тр. I Всес. петр. сов., 1955.

2. Г. Л. Поспелов, П. И. Каушанская, С. С. Лапин. О бестрещинном образовании жилоподобных минеральных тел и брекчиевидных зон минерализации. Геол. руд. м-ний, № 2, 1961.

3. Г. Л. Поспелов, П. И. Каушанская. Стадия развития и типы бестрещинного жилобразования. Геол. и геофизика, № 9, 1962.
